

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

1c841 U.S. PRO  
09/730188  
12/05/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年12月 6日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第346854号

願人  
Applicant(s):

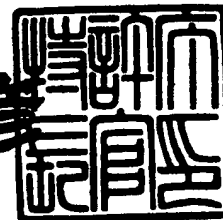
松下電器産業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 5月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3038390

PATENT

PEARNE & GORDON LLP  
526 Superior Avenue, East, Suite 1200  
Cleveland Ohio 44114-1484  
(216) 579-1700

Attorney Docket No. 331



Assistant Commissioner for Patents  
Box PATENT APPLICATION  
Washington, D.C. 20231

Sir/Madam:

Transmitted herewith for filing by other than a small entity is the patent application of:

Inventor: Kazushi Takanashi and Takeshi Akiyama

For: WAVEFORM EQUALIZER, MOBILE STATION WIRELESS  
APPARATUS USING THE SAME, BASE STATION  
WIRELESS APPARATUS USING THE SAME, AND  
MOBILE COMMUNICATION SYSTEM USING THE SAME

10 sheets of formal drawings are included.

An assignment of the invention to Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., is included along with a Recordation Form Cover Sheet. Please record and return the assignment to the undersigned.

Priority is claimed under 35 U.S.C. §119 on the basis of the following foreign applications:

Japanese Patent Application No. Hei. 11-346854, filed December 6, 1999.

A certified copy of this application is enclosed.

An Information Disclosure Statement is enclosed.

Copies of references cited in the specification are enclosed.

"Express Mail" mailing label number EL635960296US

Date of Deposit 12/5/00

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Janet Morrison

Printed Name of Person Mailing Paper or Fee

Janet Morrison  
Signature of Person Mailing Paper or Fee

005021" 88FOE760

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906212095

【提出日】 平成11年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 近藤 ▲隆▼彦殿

【国際特許分類】 H04B 01/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市元城町 2 1 6 - 1 8 株式会社 松下  
通信静岡研究所内

【氏名】 ▲高▼梨 和司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1 号 松下通  
信工業株式会社内

【氏名】 秋山 健

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代表者】 森下 洋一

【代理人】

【識別番号】 100083954

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 輝夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010940

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9507342

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 波形等化器とこれを用いた移動局無線装置、基地局無線装置及び移動通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段とを備えた波形等化器において、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視し、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更して等化を受信信号の始めからやり直すタップ係数監視部を備えたことを特徴とする波形等化器。

【請求項 2】 タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御する手段とを備えた波形等化器において、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視し、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更して等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すタップ係数監視部を備えたことを特徴とする波形等化器。

【請求項 3】 タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御する手段とを備えた波形等化器において、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視し、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更して等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては再度上記動作を繰り返すタップ係数監視部を備えたことを特徴とする波形等化器。

【請求項 4】 前記タップ係数監視部は、特定タップのみを監視し、特定タップのタップ係数の急峻な変化を検出した場合に、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化をやり直すように指示することを特徴とする請求項 1, 2, 3 のいずれかに記載の波形等化器。

【請求項 5】 前記タップ係数監視部は、複数タップの等化ステップ毎のタップ係数の変化量を監視し、前記タップ係数の変化量の分散が或る敷居値を超えた場合に、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化をやり直すように指示することを特徴とする請求項 1, 2, 3 のいずれかに記載の波形等化器。

【請求項 6】 前記タップ構成を制御するタップ構成制御手段には、伝搬路のインパルス応答を推定するインパルス応答推定器を備え、

参照信号によって推定されたインパルス応答で次に大きな成分に適するように、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の波形等化器。

【請求項 7】 前記タップ構成を制御するタップ構成制御手段には、伝搬路のインパルス応答を推定するインパルス応答推定器を備え、

前記識別器の等化出力と受信信号の状態から推定されたインパルス応答に最適となるように、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の波形等化器。

【請求項 8】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備えた移動局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、

受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする移動局無線装置。

【請求項 9】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、

受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すことを特徴とする移動局無線装置。

【請求項 1 0】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、

受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては再度上記動作を繰り返すことを特徴とする移動局無線装置。

【請求項 1 1】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、

移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、

移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする移動局無線装置。

【請求項 1 2】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、

移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、

移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すことを特徴とする移動局無線装置。

【請求項 1 3】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、

移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、

移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては再度上記動作を繰り返すことを特徴とする移動局無線装置。

【請求項 1 4】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える基地局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、

受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする基地局無線装置。

【請求項 1 5】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える基地局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、



前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、  
 前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、  
 前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、  
 受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部の  
 のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信  
 信号からやり直すことを特徴とする基地局無線装置。

【請求項 1 6】 周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備  
 える基地局無線装置であって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、  
 前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、  
 前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、  
 前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、  
 受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部の  
 のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信  
 信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、  
 再度上記動作を繰り返すことを特徴とする基地局無線装置。

【請求項 1 7】 基地局及び移動局を有し、前記基地局及び移動局の少なくと  
 も一方が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通  
 信システムであって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、  
 前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、  
 前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、  
 前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、  
 受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部の  
 のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする移  
 動通信システム。

【請求項 1 8】 基地局及び移動局を有し、前記基地局及び移動局の少なくと  
 も一方が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通  
 信システムであって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、  
 前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、  
 前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、  
 前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、  
 受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部の  
 タップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信  
 信号からやり直すことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 1 9】 基地局及び移動局を有し、前記基地局及び移動局の少なくと  
 も一方が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通  
 信システムであって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、  
 前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、  
 前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、  
 前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、  
 受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部の  
 タップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信  
 信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、  
 再度上記動作を繰り返すことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2 0】 基地局及び移動局を有し、前記移動局が周波数選択性フェー  
 ジングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、  
 前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、  
 前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、  
 前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、  
 移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、  
 移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化  
 状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の  
 始めからやり直すことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2 1】 基地局及び移動局を有し、前記移動局が周波数選択性フェー

ジングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、

移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、

移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2 2】 基地局及び移動局を有し、前記移動局が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、

前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、

前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、

前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、

前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、

移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、

移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、再度上記動作を繰り返すことを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、伝搬路の変動が激しい場合でも等化性能が良好な波形等化器、及びこの波形等化器を周波数選択性フェージングの影響を取り除くために使用する携帯電話や自動車電話、自営デジタル無線通信電話等の移動局無線装置、基地局無線装置並びにこれらの移動局無線装置と基地局無線装置で構成される移動通信システムに関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図15は従来の波形等化器の構成を示すブロック図である。波形等化器はフィードフォワードフィルタ（FFフィルタ）9、フィードバックフィルタ（FBフィルタ）10、加算器4、識別器5を備えている。受信信号S1はFFフィルタ9内で縦列接続された複数の遅延素子2に入力される。各遅延素子2にはそれぞれタップ構成を制御する複数（F0～F4）のタップ構成制御スイッチ8が接続され、重み付け器3を介して加算器4に出力される。加算器4の出力は、識別器5に入力され、識別器5の出力が、等化出力S2となる。一方、等化出力S2はFBフィルタ10内で縦列接続された複数の遅延素子7に入力される。各遅延素子7にはそれぞれタップ構成を制御する複数（B1～B4）のタップ構成制御スイッチ8が接続され、重み付け器3を介して加算器4に出力される。

## 【0003】

ここで、FFフィルタ9は、主波（レベルが最も高い成分）よりも先に到達する先行波成分の等化に寄与する。また、FBフィルタ10は、主波よりも後に到達する遅延波成分の等化に寄与する。

## 【0004】

図2は波形等化器への入力となる受信信号のバースト構成の例で、Ta、Tb及びTcはそれぞれ受信時刻を表しており、区間Ta～Tbは既知の参照信号、区間Tb～Tcはランダムなデータである。図6は図2の受信バーストに対応した到来波の受信パワー例であり、伝搬路の変動が殆どない状態が示されている。図16は図6の区間Ta～Tbの参照信号を用いて推定された伝搬路の推定インパルス応答を示している。また、図17はタップ構成制御スイッチ8のON/OFF状態を示す図である。

## 【0005】

一般に、主波に対してnシンボル時間以内の先行波を等化するためにはn+1タップのFFフィルタ9があれば必要十分であり、主波に対してnシンボル時間以内の遅延波を等化するためにはnタップのFBフィルタ10があれば必要十分であることが知られている。

## 【 0 0 0 6 】

いま、図 6 のような到来波に対する等化を考える場合、その推定インパルス応答である図 1 6 では、主波に対して時間的に進んでいる先行波成分は 1 シンボル時間以内であるから、F F フィルタは  $(1 + 1 =) 2$  タップあれば必要十分である。また、主波に対して時間的に遅れている遅延波成分は 3 シンボル時間以内に全て存在するから、F B フィルタは 3 タップあれば必要十分であることが判る。

## 【 0 0 0 7 】

以上により、タップ構成制御スイッチ 8 の各タップ (F 0 ~ F 4、及び B 1 ~ B 4) はそれぞれ図 1 7 に示すような ON / OFF の状態に設定され、図 1 6 の推定インパルス応答に対して最適な波形等化器のタップ構成が形成される。

## 【 0 0 0 8 】

タップ構成制御スイッチ 8 により各タップが設定された後、受信信号 S 1 は F F フィルタ 9 側の各遅延素子 2 に順次蓄えられ、タップ構成制御スイッチ 8 が ON となっているタップ出力についてのみ重み付け器 3 のタップ係数による重み付けが行われ、この結果は加算器 4 に入力される。更に加算器 4 の出力は識別器 5 に入力され、シンボル判定され、等化出力 S 2 が得られる。同時に等化出力 S 2 は F B フィルタ 1 0 側の各遅延素子 7 に順次蓄えられ、タップ構成制御スイッチ 8 が ON となっているタップ出力についてのみ重み付け器 3 のタップ係数による重み付けが行われ、この結果は加算器 4 に入力される。

## 【 0 0 0 9 】

上記の等化動作中においては、識別器 5 への入力と、識別器 5 の判定結果であるシンボル出力との間で、誤差が出来るだけ少なくなるように重み付け器 3 の各タップ係数が逐次更新される。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来の波形等化器は上記のように動作し、タップ構成制御スイッチ 8 によってタップ構成を制御し、タップ数として必要十分である最適なタップ構成で等化を行うというものであった。これは、図 6 のように伝搬路の変動が殆ど無視出来る場合には、最良の方法であった。

## 【0 0 1 1】

しかしながら、最適なタップ構成は、図2の参照信号等を利用して推定された伝搬路の推定インパルス応答に基づき決定されるため、フェージング等によって伝搬路の変動が激しくなる場合には、例えば図2のデータの後半の方ではもはや最適ではなくなることが多く、この場合等化性能を著しく劣化させる。

## 【0 0 1 2】

また、伝搬路の変動が激しい場合には、搬送波電力対雑音比（以下、CNRと記述）が小さくなる周期が短くなるため、単一受信バースト内にCNRが小さくなる箇所が含まれる確率が大きくなる。このため、図2の参照信号部分のCNRが小さくなる確率も大きくなり、CNRが小さい場合には伝搬路のインパルス応答の推定値に含まれる誤差は多くなるから、これが最適なタップ構成の決定を妨げることになり問題となる。

## 【0 0 1 3】

また、伝搬路のインパルス応答のレベルが到来波間で拮抗し、いずれを主波として選択するか決定しがたい場合には、最適ではない到来波を主波とした結果、最適ではないタップ構成で等化を行い、これにより等化性能が劣化するということも起こり得る。

## 【0 0 1 4】

本発明はこのような課題を解決するものであり、受信バースト内での伝搬路の変動が激しい場合においても良好な等化性能を得ることができる波形等化器及びこれを用いた移動局無線装置、基地局無線装置並びに移動通信システムを提供することを目的とする。

## 【0 0 1 5】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するものであり、請求項1の発明は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段とを備えた波形等化器において、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視し、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成

を変更して等化を受信信号の始めからやり直すタップ係数監視部を備える。上記構成により、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に等化を受信信号の始めからやり直すため、初めに設定されたタップ構成が不適な状態を変えて等化性能を向上できるようになる。

## 【 0 0 1 6 】

また請求項 2 の発明は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御する手段とを備えた波形等化器において、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視し、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更して等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すタップ係数監視部を備える。上記構成によれば、伝搬路の変動によって初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に受信信号の始めに戻らずに検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化をやり直すため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上でき、演算量の削減、消費電力の低減並びに装置の小型化が図れる。

## 【 0 0 1 7 】

また請求項 3 の発明は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御する手段とを備えた波形等化器において、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視し、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更して等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては再度上記動作を繰り返すタップ係数監視部を備える。上記構成によれば、伝搬路の変動によって設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に受信信号の始めに戻らずに検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化を行い、等化が可能か否かの検知と等化のやり直し動作を繰り返して行うため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能の向上に効果がある。

## 【0018】

また請求項4の発明では、前記タップ係数監視部は、特定タップのみを監視し、特定タップのタップ係数の急峻な変化を検出した場合に、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化をやり直すように指示する構成である。これによれば、設定されたタップ構成での等化が不可能となる場合には或る特定タップのタップ係数のみが急峻に変化する性質があるが、これを利用して設定されたタップ構成での等化が不可能になったことを検知するため、非常に簡単な演算で精度のよいやり直し判定ができ、かつ等化性能を向上できるようになる。

## 【0019】

また請求項5の発明では、前記タップ係数監視部は、複数タップの等化ステップ毎のタップ係数の変化量を監視し、前記タップ係数の変化量の分散が或る敷居値を超えた場合に、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化をやり直すように指示する構成である。これによれば、設定されたタップ構成での等化が不可能となる場合には、複数タップのタップ係数が等化ステップ毎に激しく変化する性質があるが、これを利用して設定されたタップ構成での等化が不可能になったことを検知するため、より精度のよいやり直し判定ができ、等化性能を向上できるようになる。

## 【0020】

また請求項6の発明では、前記タップ構成を制御するタップ構成制御手段には、伝搬路のインパルス応答を推定するインパルス応答推定器を備え、参照信号によって推定されたインパルス応答で次に大きな成分に適するように、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更する構成である。これにより、初めに設定するタップ構成は参照信号を受信している時点の到来波の中で最もレベルの高い成分を主波と考えて決定するが、等化途中での伝搬路変動によって各到来波のレベル関係が変化した際に、その時点で主波となり得る成分は、参照信号を受信している時点の到来波の中で次にレベルの高い成分である確率が高いという性質を利用し、次にレベルの高い成分を主波としてタップ構成を変更することから、演算を殆ど増やすことなくタップ構成を変更できるようになる。

## 【0021】



また請求項 7 の発明は、前記タップ構成を制御するタップ構成制御手段には、伝搬路のインパルス応答を推定するインパルス応答推定器を備え、前記識別器の等化出力と受信信号の状態から推定されたインパルス応答に最適となるように、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更する構成である。これにより、設定されたタップ構成で等化が不可能になったことを検知した時点から時間的に少し前の区間の等化出力を参照信号として伝搬路のインパルス応答を推定し、更にこの結果を用いてタップ構成を変更するため、より正確にタップ構成を変更でき、かつ等化性能を向上できるようになる。

## 【 0 0 2 2 】

また請求項 8 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備えた移動局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に等化を受信信号の始めからやり直すため、初めに設定されたタップ構成が不適となっても変更により等化性能を向上でき、大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システム等で周波数選択性フェージングが無視できない環境で用いても受信性能を良好にできるようになる。

## 【 0 0 2 3 】

また請求項 9 記載の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すこ

とを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には、受信信号の始めに戻らずに検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化をやり直すため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上でき、大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システム等で周波数選択性フェージングが無視できない環境で用いても受信性能を良好にできるようになる。

## 【 0 0 2 4 】

また請求項 1 0 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては再度上記動作を繰り返すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に受信信号の始めに戻らず検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化を行い、等化が可能か否かの検知と等化のやり直し動作を繰り返して行うため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能が向上するから、大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システム等で周波数選択性フェージングが無視できない環境で用いても受信性能を良好にすることができるようになる。

## 【 0 0 2 5 】

また請求項 1 1 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、移動局無線装置の移動

速度を検出する手段を備え、移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に等化を受信信号の始めからやり直すため、初めに設定されたタップ構成が最適ではなくともこれを変更して等化性能を向上できる。更に、移動局無線装置の移動速度が遅い場合には伝搬路の変動が小さいためにタップ構成を変更して等化をやり直すことはほとんどないことを利用して、タップ係数監視部の動作を停止させることで、伝搬路の変動が小さい場合でも等化性能の向上、低消費電力化を図ることができるようになる。

## 【 0 0 2 6 】

また請求項 1 2 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に受信信号の始めに戻らず検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化をやり直すため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能の向上が図れる。更に、移動局無線装置の移動速度が遅い場合には伝搬路の変動が小さい為にタップ係数監視部の動作を停止させることで、伝搬路の変動が小さい場合の等化性能の向上、低消費電力化を図ることができる。

## 【 0 0 2 7 】

また請求項 1 3 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路

からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては再度上記動作を繰り返すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には受信信号の始めに戻らず検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化を行い、等化が可能か否かの検知と等化のやり直し動作を繰り返して行うため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上できる。更に、移動局無線装置の移動速度が遅い場合には伝搬路の変動が小さい為タップ係数監視部の動作を停止させることで、伝搬路の変動が小さい場合の等化性能の向上と低消費電力化が図れる。

## 【 0 0 2 8 】

また請求項 1 4 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える基地局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には等化を受信信号の始めからやり直すため、初めに設定されたタップ構成が何らかの理由により最適ではなくとも変更して等化性能を向上でき、大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システム等で周波数選択性フェージングが無視できない環境で用いても受信性能を良好にできるようになる。

## 【 0 0 2 9 】

また請求項 1 5 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える基地局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には受信信号の始めに戻らずに検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化をやり直すため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上でき、大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システム等で周波数選択性フェージングが無視できない環境で用いても受信性能を良好にできる。

## 【 0 0 3 0 】

また請求項 1 6 の発明は、周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える基地局無線装置であって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、再度上記動作を繰り返すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に受信信号の始めに戻らずに検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化を行い、等化が可能か否かの検知と等化のやり直し動作を繰り返して行うため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上でき、大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システム等で周波数選択性フェージングが無視できない環境で用いても受信性能を良好にできる。

## 【0 0 3 1】

また請求項 1 7 の発明は、基地局及び移動局を有し、前記基地局及び移動局の少なくとも一方が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際に等化を受信信号の始めからやり直すため、初めに設定されたタップ構成が最適ではなくとも変更により等化性能を向上できるから、周波数選択性フェージングに強い、高品質な移動通信システムが構築できるようになる。

## 【0 0 3 2】

また請求項 1 8 の発明は、基地局及び移動局を有し、前記基地局及び移動局の少なくとも一方が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には受信信号の始めに戻らず検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化をやり直すため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上でき、周波数選択性フェージングに強い、高品質な移動通信システムが構築できるようになる。

## 【0 0 3 3】

また請求項 1 9 の発明は、基地局及び移動局を有し、前記基地局及び移動局の

少なくとも一方が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部を備え、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、再度上記動作を繰り返すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には受信信号の始めに戻らず検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化を行い、等化が可能か否かの検知と等化のやり直し動作を繰り返して行うため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上でき、周波数選択性フェージングに強い、高品質な移動通信システムを構築できるようになる。

## 【 0 0 3 4 】

また請求項 2 0 の発明は、基地局及び移動局を有し、前記移動局が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を受信信号の始めからやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には等化を受信信号の始めからやり直すため、初めに設定されたタップ構成が最適でなくとも変更により等化性能を向上できる。更に移動局無線装置の移動速度が遅い場合には伝搬路の変動が小さいためにタップ構成を変更して等化をやり直すことはほとんどないことを利用して、タップ係数監視部の動作を停止させる為、伝搬路の変動が小さい場合の等化性能の向上と低消費

電力化を図ることができ、周波数選択性フェージングに強い、高品質な移動通信システムを構築できるようになる。

## 【 0 0 3 5 】

また請求項 2 1 の発明は、基地局及び移動局を有し、前記移動局が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、前記等化フィルタ部のタップ構成を変更し、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には受信信号の始めに戻らずに検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化をやり直すため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上できる。更に、移動局無線装置の移動速度が遅い場合には伝搬路の変動が小さいためタップ係数監視部の動作を停止させることで、伝搬路の変動が小さい場合でも等化性能の向上と低消費電力化を図ることができ、周波数選択性フェージングに強い、高品質な移動通信システムを構築できるようになる。

## 【 0 0 3 6 】

また請求項 2 2 の発明は、基地局及び移動局を有し、前記移動局が周波数選択性フェージングの影響を取り除く波形等化器を備える移動通信システムであって、前記波形等化器は、タップ付き遅延回路からなる等化フィルタ部と、前記等化フィルタ部の出力信号を復号する識別器と、前記等化フィルタ部のタップ構成を制御するタップ構成制御手段と、前記等化フィルタ部のタップ係数を監視するタップ係数監視部と、移動局無線装置の移動速度を検出する手段を備え、移動速度が或る敷居値より速い場合、受信信号の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、等化を前記等化途中のステップの何ステップか前の受信信号からやり直し



、やり直し時の等化途中のタップ係数の変化状態によっては、再度上記動作を繰り返すことを特徴とする。上記構成によれば、伝搬路の変動によって設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には受信信号の始めに戻らずに検知時の受信信号に適した等化器構成に変更した後、そこから何ステップか前の受信信号から等化を行い、等化が可能か否かの検知と等化のやり直し動作を繰り返して行うため、伝搬路の変動が激しい場合の等化性能を向上できる。更に、移動局無線装置の移動速度が遅い場合には伝搬路の変動が小さいためにタップ係数監視部の動作を停止させることで、伝搬路の変動が小さい場合の等化性能の向上と低消費電力化を図ることができるため、周波数選択性フェージングに強い、高品質な移動通信システムを構築できるようになる。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の要部である波形等化器の構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 8 】

この波形等化器は、F F フィルタ 9、F B フィルタ 1 0、タップ係数監視部 1 1、インパルス応答推定器 1 2、加算器 4、識別器 5 を備える。F F フィルタ 9 は縦列接続された複数の遅延素子 2 を有し受信信号 S 1 が入力される。各遅延素子 2 はタップ構成制御スイッチ 8 を介して重み付け器 3 に接続され、重み付け器 3 の出力は加算器 4 に入力される。加算器 4 の出力は、識別器 5 に入力され、識別器 5 の出力が等化出力 S 2 となる。この等化出力 S 2 は F B フィルタ 1 0 の遅延素子 7 に入力される。一方、F B フィルタ 1 0 は縦列接続された複数の遅延素子 7 を有し各遅延素子 7 はタップ構成制御スイッチ 8 を介して重み付け器 3 に接続され、重み付け器 3 の出力は加算器 4 に入力される。

【 0 0 3 9 】

これらの等化フィルタ部のタップ構成 (F 0 ~ F 4、B 1 ~ B 4) はタップ構成制御スイッチ 8 によって制御される。F F フィルタ 9 は、主波よりも先に到達する先行波成分の等化に寄与する。また、F B フィルタ 1 0 は、主波よりも後に到達する遅延波成分の等化に寄与する。

【 0 0 4 0 】

タップ係数監視部 1 1 は重み付け器 3 の各タップ係数を監視する。インパルス応答推定器 1 2 は受信信号 S 1 と等化出力 S 2 から伝搬路のインパルス応答を推定する。

#### 【0 0 4 1】

##### （実施の形態 1）

本発明の実施の形態 1 について説明する。この実施の形態 1 の説明では図 1 ～図 1 0 を用いる。図 2 は波形等化器への入力となる受信信号のバースト構成の例である。T a、T b 及び T c はそれぞれ受信時刻を表しており、区間 T a ～ T b は既知の参照信号、区間 T b ～ T c はランダムなデータである。図 3 は図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワーの例 1 を示す図であり、このような到来波に対する等化を考える。図 4 は図 3 の区間 T a ～ T b の参照信号を用いて推定された伝搬路の推定インパルス応答を示す図である。図 4 において、主波に対して時間的に進んでいる先行波成分は 1 シンボル時間以内であるから、F F フィルタ 9 は  $(1 + 1 =) 2$  タップあれば必要十分であることになる。また、主波に対して時間的に遅れている遅延波成分は 3 シンボル時間以内に全て存在するから、F B フィルタ 1 0 は 3 タップあれば必要十分であることがわかる。

#### 【0 0 4 2】

図 5 はタップ構成制御スイッチ 8 の各タップ (F 0 ～ F 4、B 1 ～ B 4) の ON/OFF 状態を示す図である。以上により、タップ構成制御スイッチ 8 のタップは、図 5 (A) に示す如く ON/OFF に設定すれば、図 4 に示す推定インパルス応答に対して最適な波形等化器のタップ構成が形成される。

#### 【0 0 4 3】

タップ構成制御スイッチ 8 が設定された後、受信信号 S 1 は F F フィルタ 9 側の遅延素子 2 に順次蓄えられ、タップ構成制御スイッチ 8 が ON となっているタップ出力についてのみ重み付け器 3 のタップ係数による重み付けが行われ、この結果は加算器 4 に入力される。更に加算器 4 の出力は識別器 5 に入力され、シンボル判定され、等化出力 S 2 が得られる。同時に等化出力 S 2 は F B フィルタ 1 0 側の遅延素子 7 に順次蓄えられ、タップ構成制御スイッチ 8 が ON となっているタップ出力についてのみ重み付け器 3 のタップ係数による重み付けが行われ、

この結果は加算器 4 に入力される。上記の等化動作中においては、識別器 5 への入力と、識別器 5 の判定結果であるシンボル出力との間で、誤差が出来るだけ少なくなるように重み付け器 3 の各タップ係数が逐次更新される。

【0 0 4 4】

そして、この重み付け器 3 の各タップ係数は、タップ係数監視部 1 1 によってそのパワー及び変化の状態が常に監視されている。そして、タップ係数監視部 1 1 によって検知されたタップ係数情報によっては、受信信号のこれ以上の等化は不可能であると判定されると、タップ構成制御スイッチ 8 が変更されて等化動作は受信信号の始めからやり直される。

【0 0 4 5】

ここで、タップ係数監視部 1 1 によって検知される重み付け器 3 のタップ係数情報と、等化器の等化性能の関係を見る。図 6 は図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワーの例 2 を示す図である。いま仮に、図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワーが図 6 の如く伝搬路の変動が殆ど無視出来る状態であるとする。図 7 は図 6 の到来波の受信パワー例 2 に対してタップ係数監視部 1 1 によって検知されたタップ係数の内容を示す図である。このときタップ係数監視部 1 1 では、重み付け器 3 の各タップ係数のパワーは、等化ステップに対して、図 7 のように検知される。図 7 では、伝搬路の変動が殆どないために、タップ係数のパワーがある一定値に対して滑らかに収束していく様子がわかる。このような場合には、等化器は受信バーストの全ての時間にわたって正常に動作する。

【0 0 4 6】

一方、図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワーが図 3 のようであり、主波のパワーが伝搬路変動により徐々に小さくなり、先行波のパワーが受信バーストの途中で主波のパワーが逆転する状態を仮定する。図 8 は図 3 の到来波の受信パワー例 1 に対してタップ係数監視部 1 1 によって検知されたタップ係数の内容を示す図である。このときタップ係数監視部 1 1 では、重み付け器 3 の各タップ係数のパワーは等化ステップに対して、図 8 のように検知される。図 8 では、時刻  $T_d$  において主波に対応するタップ係数のパワーが急峻な変化をしていることがわかる。これは、図 3 からわかるように、区間  $T_a \sim T_b$  の推定インパ

ルス応答（図 4）でレベルの最大であった主波は、時刻  $T_d$  前後の時間帯では、先行波にレベルで逆転されており、この結果、図 5（A）に示すタップ構成制御スイッチ 8 の ON/OFF 設定では等化は不可能である。

【0047】

このように或る特定タップのタップ係数の急峻な変化がある場合には、インパルス応答レベルの逆転がほぼ間違いなくあるため、これを等化をやり直すための契機とする。この際、タップ係数監視部 11 では特定タップのみを監視すればよいので、演算量を殆ど増やすことなく実現できる。

【0048】

また、図 8 では図 7 と比較して、各タップ係数のパワーの変化量の分散が大きくなっていることがわかる。図 8 の時刻  $T_d$  の前後あたりからは、各タップ係数のパワーの変化量の分散が特に大きくなってきているため、このタップ係数の変化量の分散を、等化動作をやり直すための契機とすることも可能である。この場合、変化量の分散に対し適切な敷居値を設定すればよい。

【0049】

次に、等化を受信信号の始めからやり直す際における新たなタップ構成の決定について説明する。図 9 は図 4 の伝搬路の推定インパルス応答の別の解析状態（第 1 の解析手法）を示す図である。

【0050】

この第 1 の解析手法では、新たなタップ構成の決定は、図 2 の受信バーストの区間  $T_a \sim T_b$  の参照信号から推定した伝搬路のインパルス応答において、第 2 番目にレベルが大きい成分を主波と考えて、タップ係数を決定する。これは、等化途中での伝搬路変動によって各到来波のレベル関係が変化した際に、その時点で主波となり得る成分は、参照信号を受信している時点の到来波の中で第 2 番目にレベルの高い成分である確率が高いという性質に基づく。図 3 の区間  $T_a \sim T_b$  の伝搬路の推定インパルス応答である図 4 を見ると、第 2 番目にレベルが大きい成分は先行波であり、これは図 3 より等化途中（時刻  $T_b$  付近）でレベルが最も大きい成分になっている。実際の伝搬路でもこのようになる傾向は強い。

【0051】

従って、新たなタップ構成の決定においては、図 4 の伝搬路の推定インパルス応答を図 9 記載の如く解析し、タップ構成制御スイッチ 8 の ON / OFF 設定を変更すればよい。なお、図 9 における主波、遅延波 1、遅延波 2 及び遅延波 3 は、図 3 及び図 4 における先行波、主波、遅延波 1 及び遅延波 2 にそれぞれ対応している。図 9 では、主波に対して時間的に進んでいる先行波成分は存在しないから、FF フィルタ 9 は  $(0 + 1 =) 1$  タップあれば必要十分であることがわかる。また、主波に対して時間的に遅れている遅延波成分は 4 シンボル時間以内に全て存在するから、FB フィルタ 10 は 4 タップあれば必要十分であることがわかる。こうして決定される新たなタップ構成のためのタップ構成制御スイッチ 8 の ON / OFF の設定内容を図 5 (B) に示す。そして、このように設定されたタップ構成により受信信号の始め (図 3 の時刻 T a) から等化をやり直せば、等化性能が向上する。

#### 【 0 0 5 2 】

次に、図 10 は図 3 の区間 T a a ~ T b b の等化出力 S 2 を用いて推定された伝搬路の推定インパルス応答の別の解析状態 (第 2 の解析手法) を示す図である。この第 2 の解析手法では、初めに設定されたタップ構成で等化が不可能になったことを検知した時点の時間的に少し前の区間の等化出力を参照信号として伝搬路のインパルス応答を推定し、これを基にタップ構成を決定する。これは、等化出力 S 2 が正しいとしてこれを参照信号に見立て、等化が不可能となった時点での伝搬路インパルス応答を直接推定することによって、一つ目の決定方法よりも精度良くタップ構成を決定しようとするものである。すなわち、インパルス応答推定器 12 では、図 3 において等化器の動作が不可能であると判定された時刻 T d から少し前の時間帯である区間 T a a ~ T b b での等化出力 S 2 を参照信号とし、区間 T a a ~ T b b における受信信号 S 1 との相関等により、伝搬路のインパルス応答を推定する。この推定インパルス応答は図 10 のようになり、タップ構成制御スイッチ 8 の ON / OFF は図 5 (B) のように設定され、受信信号の始め (図 3 の時刻 T a) から再度等化動作が開始され、これにより等化性能が向上する。なお、図 10 における主波、遅延波 1、遅延波 2 及び遅延波 3 は、図 3 及び図 4 における先行波、主波、遅延波 1 及び遅延波 2 にそれぞれ対応している。

## 【 0 0 5 3 】

以上説明した実施の形態 1 の波形等化器では、等化が不可能となったことを検知した際には等化を受信バーストの始めからやり直すことにより、従来の波形等化器よりも性能良く等化を行うことが可能となる。CNR が小さい参照信号を用いて推定した伝搬路のインパルス応答から初めのタップ構成を決定したり、推定インパルス応答レベルの到来波間での拮抗によりいずれを主波とするかを決定しがたい状況において初めのタップ構成を決定したりした場合に、最適なタップ構成とならないことが多いが、この実施形態の波形等化器ではこのような状況下での効果が特に大きい。

## 【 0 0 5 4 】

## (実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 では図 1、図 2、図 5、及び図 1 1 ～図 1 4 を用いる。図 1 は本発明の波形等化器の構成を示すブロック図であり上述の構成と同一であり説明を省略する。図 2 は波形等化器への入力となる受信信号のバースト構成の例で、 $T_a$ 、 $T_b$  及び  $T_c$  はそれぞれ受信時刻を表しており、区間  $T_a \sim T_b$  は既知の参照信号、区間  $T_b \sim T_c$  はランダムなデータである。図 5 はタップ構成制御スイッチ 8 の ON/OFF 状態を示している。図 1 1 は図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワー例 3 を示す図であり、図 1 2 は図 1 1 の区間  $T_a \sim T_b$  の参照信号を用いて推定された伝搬路の推定インパルス応答を示す図である。

## 【 0 0 5 5 】

いま、図 1 1 のような到来波に対する等化を考えると、その推定インパルス応答である図 1 2 では、主波に対して時間的に進んでいる先行波成分は 1 シンボル時間以内であるから、FF フィルタ 9 は  $(1 + 1 =) 2$  タップあれば必要十分である。また、主波に対して時間的に遅れている遅延波成分は 3 シンボル時間以内に全て存在するから、FB フィルタ 1 0 は 3 タップあれば必要十分である。以上により、タップ構成制御スイッチ 8 の各タップは、図 5 (A) に示す如く ON/OFF がそれぞれ設定され、図 1 2 の推定インパルス応答に対する波形等化器の

タップ構成が最適となる。

【0056】

ここで、実施の形態1の波形等化器は、タップ係数監視部11によって検知されたタップ係数情報によっては、等化動作を受信信号の始めからやり直す構成とした。これに対し、実施の形態2では、タップ係数監視部11によって検知されたタップ係数情報によっては、その時点から何ステップか前の受信信号から等化をやり直す構成である。

【0057】

実施の形態2の波形等化器は、等化をやり直す受信信号の位置が異なるだけで、実施の形態1の波形等化器とその基本動作は同様である。また、等化動作をやり直すの契機についても、特定タップのタップ係数の急峻な変化や、複数タップのタップ係数変化量の分散が或る適切な敷居値を超えたことが検知された場合であるというのも実施の形態1と同様である。

【0058】

従って、以下には、等化をやり直す際の新たなタップ構成の決定方法と等化動作の開始位置について、図11の到来波の受信パワー例3を用いた説明をする。まず、図11記載のように、区間Ta～Tbの推定インパルス応答（図12）でレベルの最大であった主波は、時刻Td前後の時間帯では、先行波にレベルで逆転しており、この結果、図5の（A）に示すタップ構成制御スイッチ8のON/OFF設定では等化が不可能となる。

【0059】

このため、図11の時刻Tdにおいて、タップ係数監視部11によってこれ以上の等化は不可能であると判断されたとする。ここで、等化は不可能であると判断された時点から何ステップか前の受信信号から等化をやり直す際の、新たなタップ構成の決定方法について説明する。図13は図12の伝搬路の推定インパルス応答の別の解析（第3の解析方法）を示す図である。

【0060】

第3の解析方法では、図2の受信バーストの区間Ta～Tbの参照信号から推定した伝搬路のインパルス応答において、第2番目にレベルが大きい成分を主波

と考えて、タップ係数を決定する。これは、等化途中での伝搬路変動によって各到来波のレベル関係が変化した際に、その時点で主波となり得る成分は、参照信号を受信している時点の到来波の中で第 2 番目にレベルの高い成分である確率が高いという性質を利用している。図 1 1 の区間  $T a \sim T b$  の伝搬路の推定インパルス応答である図 1 2 を見ると、第 2 番目にレベルが大きい成分は先行波であり、これは図 1 1 より等化途中（時刻  $T a a$  と  $T b b$  の間）でレベルが最も大きい成分になっている。実際の伝搬路でもこのようになる傾向は強い。

## 【 0 0 6 1 】

従って、新たなタップ構成の決定においては、図 1 2 の伝搬路の推定インパルス応答を図 1 3 のように解釈し、タップ構成制御スイッチ 8 の各タップの ON / OFF 設定を変更する。なお、図 1 3 における主波、遅延波 1、遅延波 2 及び遅延波 3 は、図 1 1 及び図 1 2 における先行波、主波、遅延波 1 及び遅延波 2 にそれぞれ対応している。

## 【 0 0 6 2 】

図 1 3 では、主波に対して時間的に進んでいる先行波成分は存在しないから、FF フィルタ 9 は  $(0 + 1 =) 1$  タップあれば必要十分であることがわかる。また、主波に対して時間的に遅れている遅延波成分は 4 シンボル時間以内に全て存在するから、FB フィルタ 1 0 は 4 タップあれば必要十分であることがわかる。こうして決定される新たなタップ構成のためのタップ構成制御スイッチ 8 の各タップの ON / OFF 設定を図 5 (B) に示す。

## 【 0 0 6 3 】

そして、このように設定されたタップ構成により、等化は不可能であると判断された時点から何ステップか前の受信信号（図 1 1 の時刻  $T a a$ ）から等化をやり直せば、等化性能が向上する。

## 【 0 0 6 4 】

次に、第 4 の解釈方法について説明する。図 1 4 は図 1 1 の区間  $T a a \sim T b b$  の等化出力  $S 2$  を用いて推定された伝搬路の推定インパルス応答を示す図である。この第 4 の推定方法では、初めに設定されたタップ構成で等化が不可能になったことを検知した時点の時間的に少し前の区間の等化出力を参照信号として伝



搬路のインパルス応答を推定し、これを基にタップ構成を決定する。これは、等化出力  $S_2$  を正しいとしてこれを参照信号に見立て、等化が不可能となった時点での伝搬路インパルス応答を直接推定することによって、一つ目の決定方法よりも精度良くタップ構成を決定しようとするものである。すなわち、インパルス応答推定器 12 では、図 11 において等化器の動作が不可能であると判定された時刻  $T_d$  から少し前の時間帯である区間  $T_{aa} \sim T_{bb}$  での等化出力  $S_2$  を参照信号とし、区間  $T_{aa} \sim T_{bb}$  における受信信号  $S_1$  との相関等により、伝搬路のインパルス応答が推定される。この推定インパルス応答は図 14 のようになり、タップ構成制御スイッチ 8 の各タップの ON/OFF は図 5 の (B) のように設定され、等化は不可能であると判断された時点から何ステップか前の受信信号（図 11 の時刻  $T_{aa}$ ）から再度等化動作が開始され、これにより等化性能が向上する。なお、図 14 における主波、遅延波 1、遅延波 2 及び遅延波 3 は、図 11 及び図 12 における先行波、主波、遅延波 1 及び遅延波 2 にそれぞれ対応している。

#### 【0065】

以上説明した実施の形態 2 によれば、等化が不可能となったことを検知すると、その時点から何ステップか前の受信信号から等化をやり直すことにより、従来の波形等化器よりも性能良く等化を行うことが可能となる。図 11 のように伝搬路の変動が大きい場合には、図 2 の区間  $T_b \sim T_c$  のデータを等化している時の伝搬路のインパルス応答も刻々と変化していくため、等化途中のインパルス応答は図 2 の参照信号を用いて推定した伝搬路のインパルス応答と大きく異なってくるが、実施の形態 2 の波形等化器は、特にこのような状況下での効果が大きい。また、実施の形態 2 の波形等化器は、等化を受信信号の始めからやり直すのではなく、等化が不可能と判定された時点から何ステップか前の時点からやり直すことで、伝搬路への追従性を向上させ、更には実施の形態 1 と比較して演算量も少なくて済み、対応して消費電力の低減と装置の小型化が図れる。なお、実施の形態 2 では、等化のやり直しが 1 回のみの例を示したが、やり直し時に波形等化器のタップ係数を監視し、再度等化が不可能であると判定された場合には、やり直しを繰り返しても良い。このようにすることで、伝搬路の変動が非常に激しく、

また図 2 における区間 T b ~ T c のデータが、区間 T a ~ T b の参照信号と比較して非常に長い場合においても、等化性能を向上させることが可能となる。

【 0 0 6 6 】

(実施の形態 3)

大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システムなどでは、基地局と移動局との間に複数の電波の伝搬路が存在する場合、これらの経路差によって符号間干渉が生じるといった、周波数選択性フェージングの影響が無視できない。本発明では、上述した実施の形態 1 及び実施の形態 2 の波形等化器によって、上記の問題を解決することができる。従って、本発明の波形等化器を用いた移動局無線装置及び基地局無線装置は、受信性能が良好な端末及び基地局インフラとなり、更にこれらの組み合わせによって構築される移動通信システムは、周波数選択性フェージングに強い、高品質なシステムとなる。

【 0 0 6 7 】

更に、移動局無線装置においては、その端末の移動する速度を検出する手段を備えることで、搭載される本発明の波形等化器のタップ係数監視部 1 1 の動作自体を ON / OFF 制御することも可能となる。この端末の移動する速度を検出する手段としては、車載端末の場合には自動車に搭載される速度計から値を読み取る構成や、携帯端末の場合には使用者が端末を歩行中に利用する場合に手動で歩行モードに設定する構成等が考えられる。

【 0 0 6 8 】

もし、端末の移動速度が或る敷居値よりも遅い場合、あるいは歩行モードに設定されている場合には、伝搬路の変動が小さいためにタップ構成を変更して等化をやり直す必要はないから、タップ係数監視部 1 1 の動作を停止させる。このため、タップ係数監視部 1 1 の誤った判断による等化のやり直しが防げ、等化性能が向上する。同時にタップ係数監視部 1 1 を動作させないため、装置の低消費電力化も図れる。一方、端末の移動速度が或る敷居値よりも速い場合、あるいは歩行モードに設定されていない場合には、伝搬路の変動が大きいためにはタップ構成を変更して等化をやり直す必要がある受信信号が存在するから、タップ係数監視部 1 1 を動作させる。

## 【 0 0 6 9 】

以上のように、移動局無線装置においては、その端末の移動する速度を検出する手段を備えることで、等化性能の向上と、使用条件によっては端末の消費電力の低減が実現できる。

## 【 0 0 7 0 】

## 【発明の効果】

本発明の請求項 1 記載の波形等化器によれば、受信信号の等化途中のタップ係数の監視によって、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には等化を受信信号の始めからやり直すことで、性能良く波形等化を行うことが可能となる。したがって、CNR が小さい参照信号を用いて推定した伝搬路のインパルス応答から決定したタップ構成や、推定インパルス応答レベルの到来波間での拮抗によりいずれを主波とするかを決定しがたい状況において決定したタップ構成は、最適なタップ構成とならない場合が多いが、このような状況において必要十分なタップ構成を再構築して等化をやり直すため、特に等化の性能を向上できる効果を有する。

## 【 0 0 7 1 】

また、請求項 2 の波形等化器によれば、受信信号の等化途中のタップ係数の監視によって、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際にはその検知した時点から何ステップが戻った時点から等化をやり直すため、性能良く波形等化を行うことが可能となる。即ち、等化を受信信号の始めからやり直すのではなく、これ以上の等化が不可能と判定された時点から何ステップか前の時点からやり直すことで、伝搬路への追従性を向上できる。更には、演算量が削減されるため、装置の低消費電力化並びに小型化へも繋がる。

## 【 0 0 7 2 】

また、請求項 3 記載の波形等化器によれば、受信信号の等化途中のタップ係数の監視によって、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際にはその検知した時点から何ステップが戻った時点から等化をやり直すとともに、やり直し時の等化途中のタップ係数を更に監視することで、等化が可能か否かの検知と等化のやり直し動作を繰り返して行うため、伝搬路の変動が非常に激しく、

また受信したデータが参照信号と比較して非常に長い場合においても等化性能を向上させることが可能となる。

## 【 0 0 7 3 】

また、請求項 4 記載の波形等化器では、設定されたタップ構成での等化が不可能となる場合、或る特定タップのタップ係数のみが急峻に変化する性質を利用して設定されたタップ構成での等化が不可能になったことを検知する構成であるため、非常に簡単な演算で精度のよいやり直し判定ができ、かつ等化性能を向上できるようになる。

## 【 0 0 7 4 】

また、請求項 5 記載の波形等化器によれば、設定されたタップ構成での等化が不可能となる場合、複数タップのタップ係数が等化ステップ毎に大きく変化する性質を利用して設定されたタップ構成での等化が不可能になったことを検知する構成であるため、より精度のよいやり直し判定ができ、等化性能を向上できるようになる。

## 【 0 0 7 5 】

また、請求項 6 記載の波形等化器によれば、設定するタップ構成は参照信号を受信している時点の到来波の中で最もレベルの高い成分を主波と考えて決定するが、等化途中での伝搬路変動によって各到来波のレベル関係が変化した際に、その時点で主波となり得る成分は、参照信号を受信している時点の到来波の中で次にレベルの高い成分である確率が高いという性質を利用して次にレベルの高い成分を主波としてタップ構成を変更することから、演算量を殆ど増やすことなくタップ構成を変更できるようになる。

## 【 0 0 7 6 】

また、請求項 7 記載の波形等化器によれば、設定されたタップ構成で等化が不可能になったことを検知した時点の少し前の区間の等化出力を参照信号として伝搬路のインパルス応答を推定し、更にこの結果を用いてタップ構成を変更する構成であるため、インパルス応答を推定する演算を行うだけでより正確にタップ構成を変更でき、かつ等化性能を向上できるようになる。

## 【 0 0 7 7 】

上記の波形等化器は移動局無線装置、基地局無線装置及び移動通信システムに適用することができ、各装置におけるタップ構成の変更を最適として伝播路変動が生じても等化性能を向上させることができるようになる。周波数選択性フェージングの影響が無視できない環境で用いられるこれらの装置における各種の伝搬路条件に対して受信性能の向上が図れ、高品質な移動通信システムの構築が可能となる。特に、大ゾーン方式の移動通信システムや伝送速度が高速な移動通信システムなどで効果的である。

【 0 0 7 8 】

また、波形等化器を端末の移動速度によって制御する構成とすれば、必要な時にのみタップ係数制御部を動作させるため、等化性能の向上が図れると共に、装置の低消費電力化が図れるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の波形等化器の構成を示すブロック図

【図 2】

波形等化器への入力となる受信信号のバースト構成の例を示す図

【図 3】

図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワー例 1 を示す図

【図 4】

図 3 の区間 T a ～ T b の参照信号を用いて推定された伝搬路の推定インパルス応答を示す図

【図 5】

タップ構成制御スイッチの各タップの ON / OFF 状態を示す図

【図 6】

図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワー例 2 を示す図

【図 7】

図 6 の到来波の受信パワー例 2 に対してタップ係数監視部によって検知されたタップ係数の内容を示す図

【図 8】

図 3 の到来波の受信パワー例 1 に対してタップ係数監視部によって検知された  
タップ係数の内容を示す図

【図 9】

図 4 の伝搬路の推定インパルス応答の別の解析方法を示す図

【図 1 0】

図 3 の区間 T a a ~ T b b の等化出力を用いて推定された伝搬路の推定インパ  
ルス応答を示す図

【図 1 1】

図 2 の受信バーストに対応した到来波の受信パワー例 3 を示す図

【図 1 2】

図 1 1 の区間 T a ~ T b の参照信号を用いて推定された伝搬路の推定インパ  
ルス応答を示す図

【図 1 3】

図 1 2 の伝搬路の推定インパルス応答の別の解析方法を示す図

【図 1 4】

図 1 1 の区間 T a a ~ T b b の等化出力を用いて推定された伝搬路の推定イン  
パルス応答を示す図

【図 1 5】

従来の波形等化器の構成を示すブロック図

【図 1 6】

図 6 の区間 T a ~ T b の参照信号を用いて推定された伝搬路の推定インパルス  
応答を示す図

【図 1 7】

タップ構成制御スイッチの各タップの O N / O F F 状態を示す図

【符号の説明】

- 2 遅延素子
- 3 重み付け器
- 4 加算器
- 5 識別器

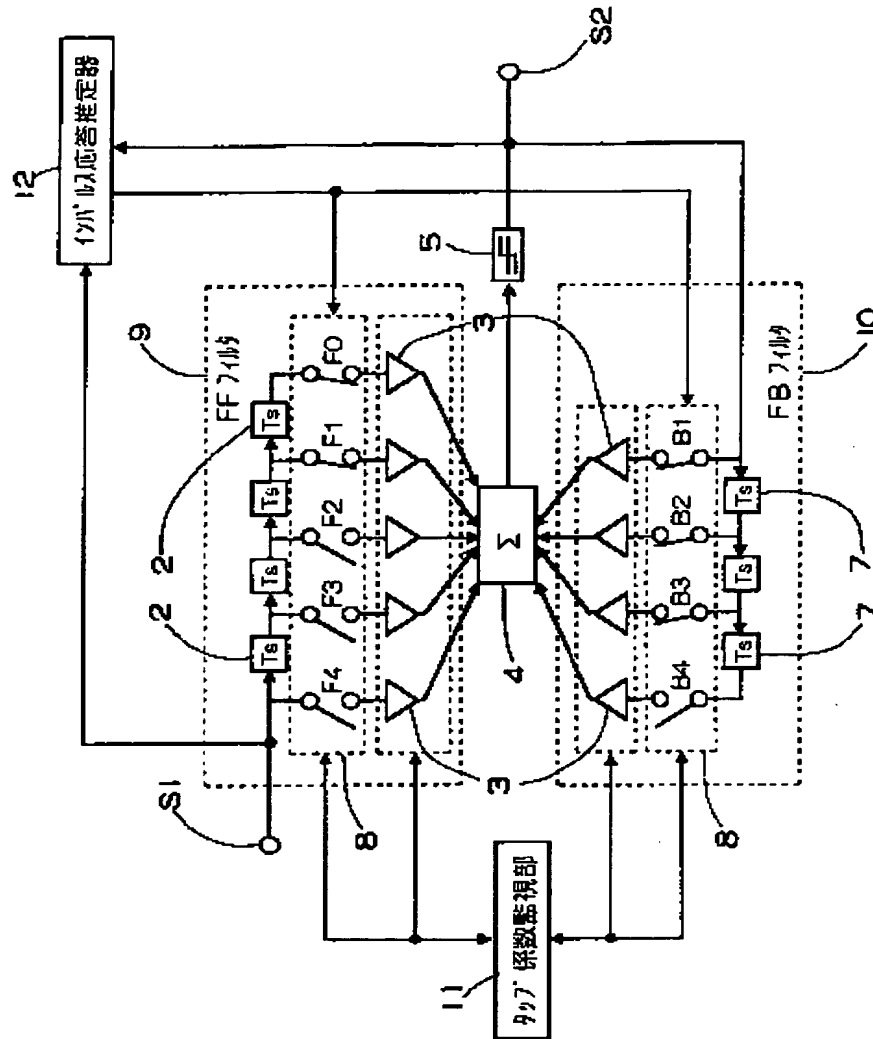
- 7 遅延素子
- 8 タップ構成制御スイッチ
- 9 フィードフォワードフィルタ (F F フィルタ)
- 1 0 フィードバックフィルタ (F B フィルタ)
- 1 1 タップ係数監視部
- 1 2 インパルス応答推定器
- S 1 受信信号
- S 2 等化出力

特平 1 1 - 3 4 6 8 5 4



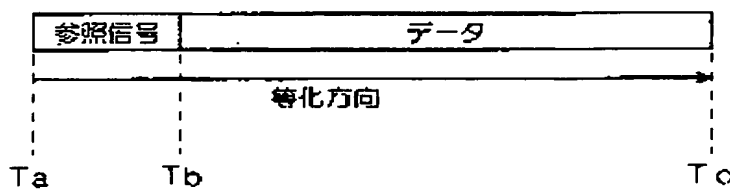
【書類名】 図面

【図 1】

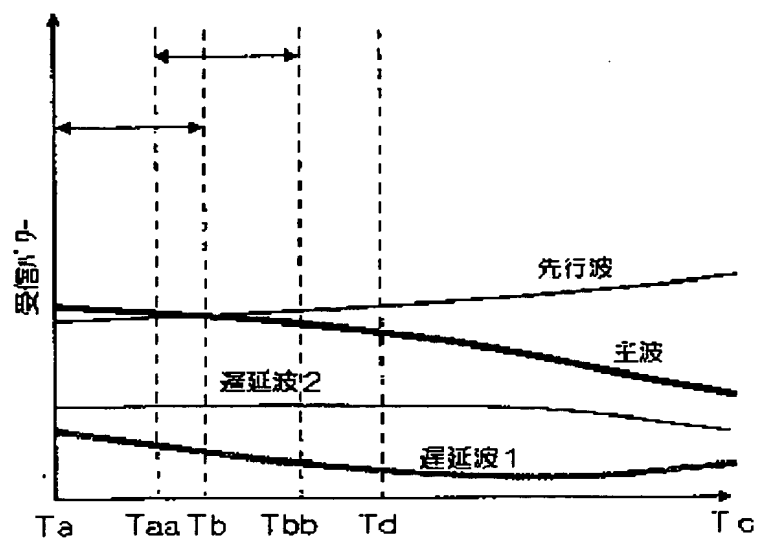


- 2 遅延素子
- 3 重み付け器
- 4 加算器
- 5 乗算器
- 7 遅延素子
- 8 タップ係数監視部
- 9 フィードフォワードフィルタ(FFフィルタ)
- 10 フィードバックフィルタ(FBフィルタ)
- 11 タップ係数監視部
- 12 インパルス応答推定器
- S1 受信信号
- S2 等化出力

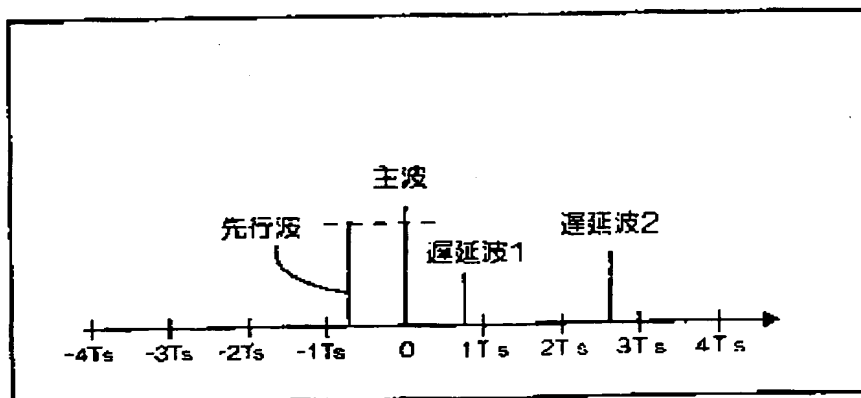
【図 2】



【图 3】



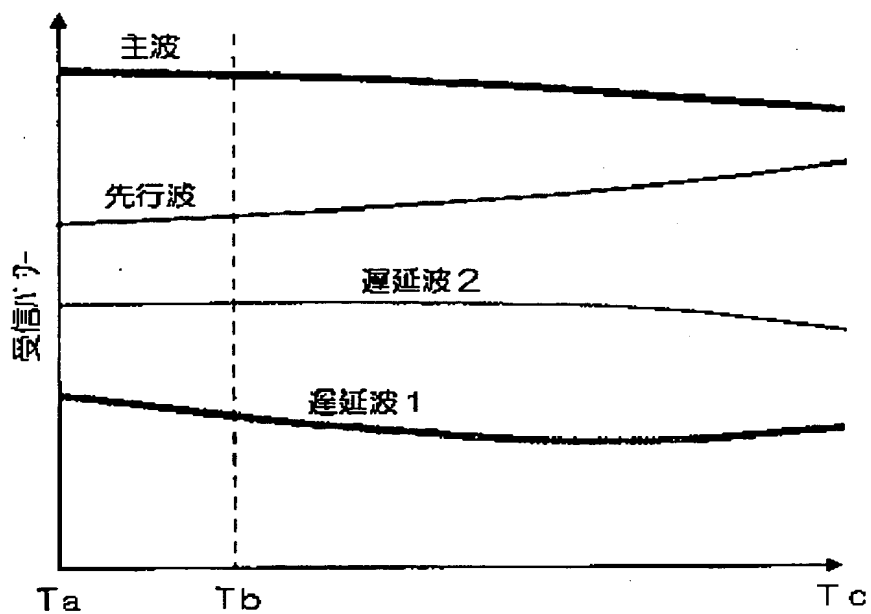
【图 4】



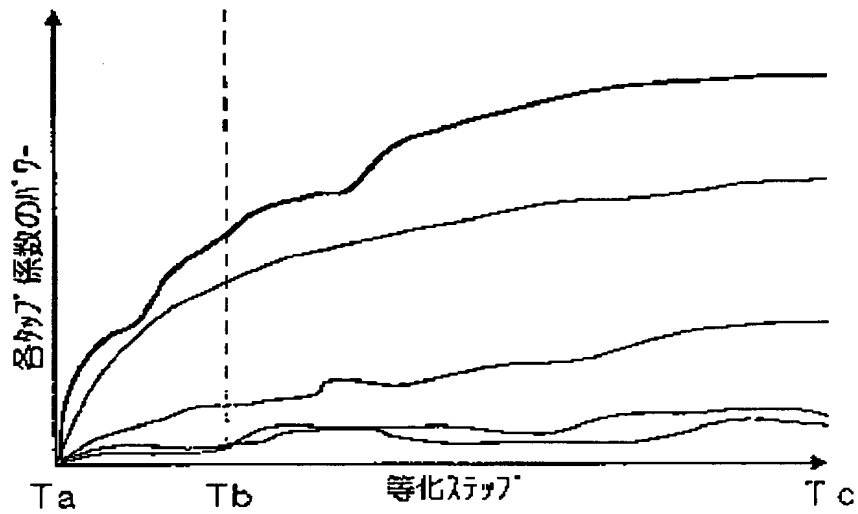
【図 5】

		F F 2 1 0 の状態					F B 2 1 0 の状態			
λ1#108		F4	F3	F2	F1	F0	B1	B2	B3	B4
(A)	変更前 ON/OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
(B)	変更後 ON/OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON

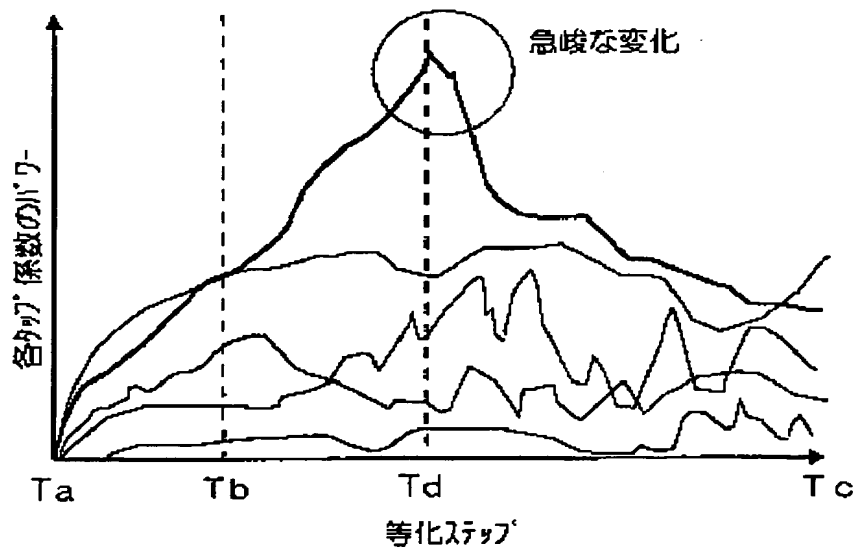
【図 6】



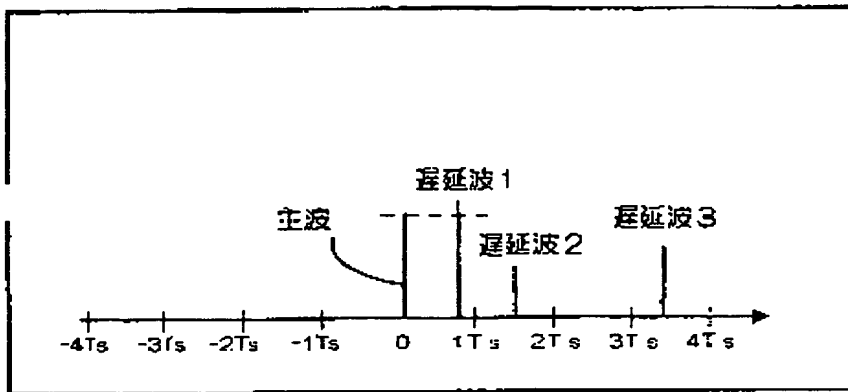
【図 7】



【図 8】

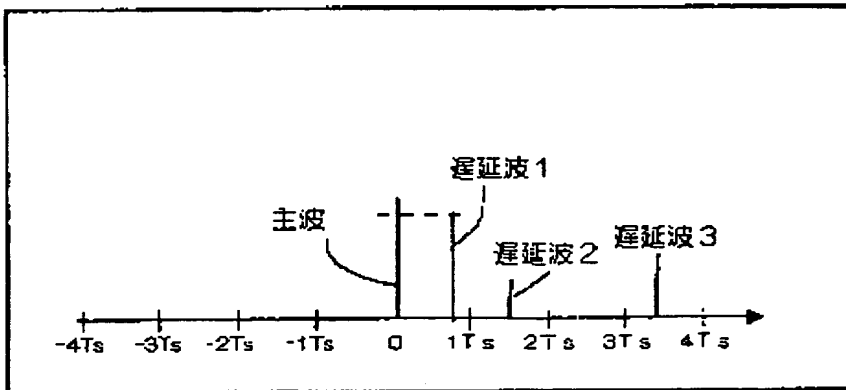


【図 9】



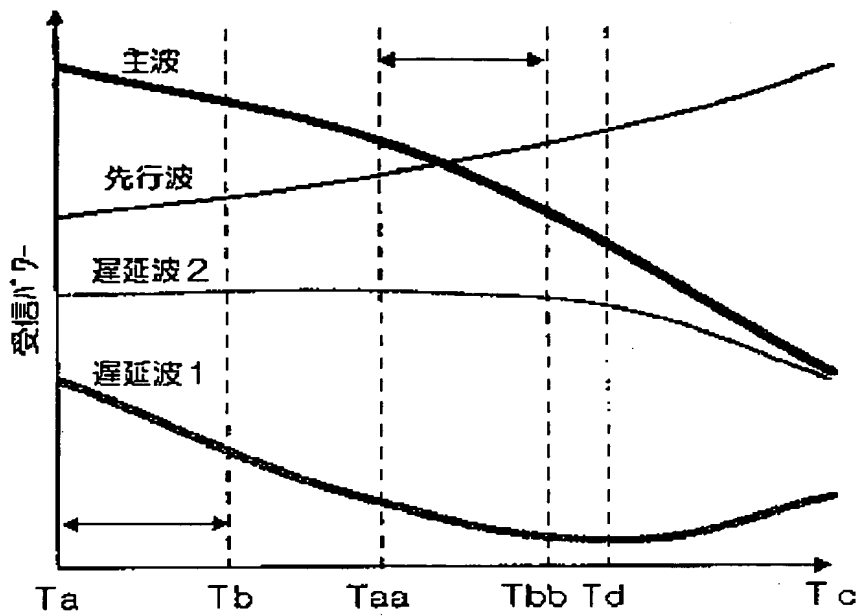
主波は図 3 及び図 4 では先行波  
 遅延波 1 は図 3 及び図 4 では主波  
 遅延波 2 は図 3 及び図 4 では遅延波 1  
 遅延波 3 は図 3 及び図 4 では遅延波 2  
 にそれぞれ対応。

【図 1 0】

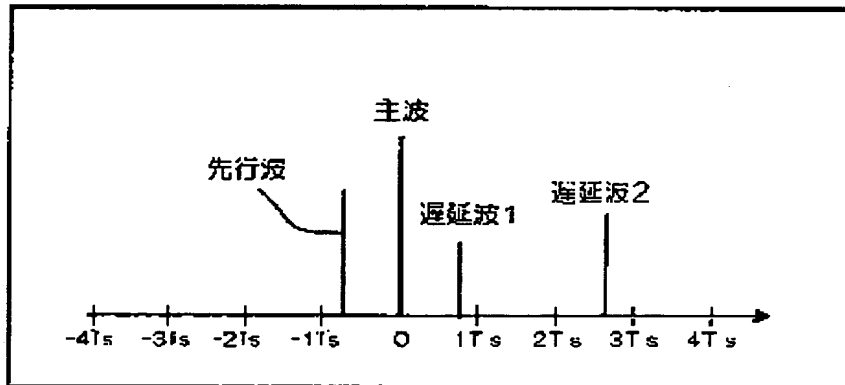


主波は図 3 及び図 4 では先行波  
 遅延波 1 は図 3 及び図 4 では主波  
 遅延波 2 は図 3 及び図 4 では遅延波 1  
 遅延波 3 は図 3 及び図 4 では遅延波 2  
 にそれぞれ対応。

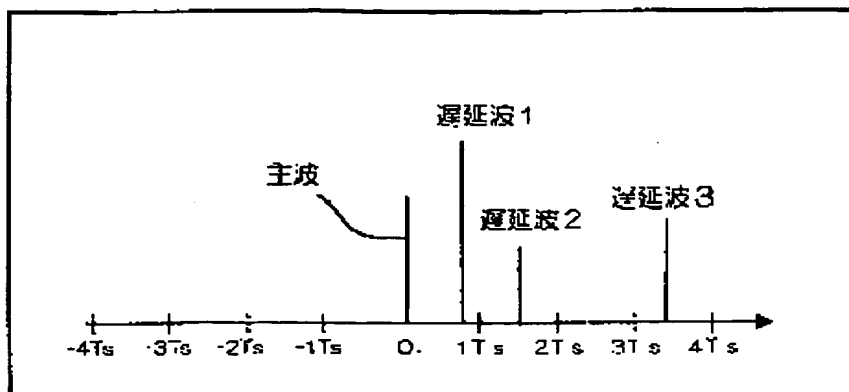
【図 1 1】



【図 1 2】

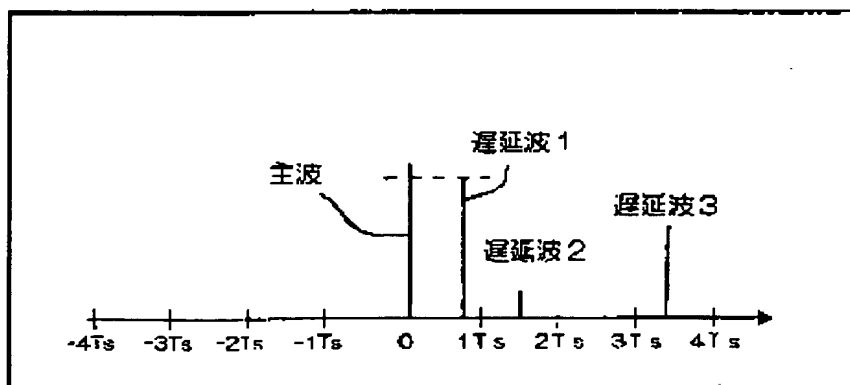


【図 1 3】



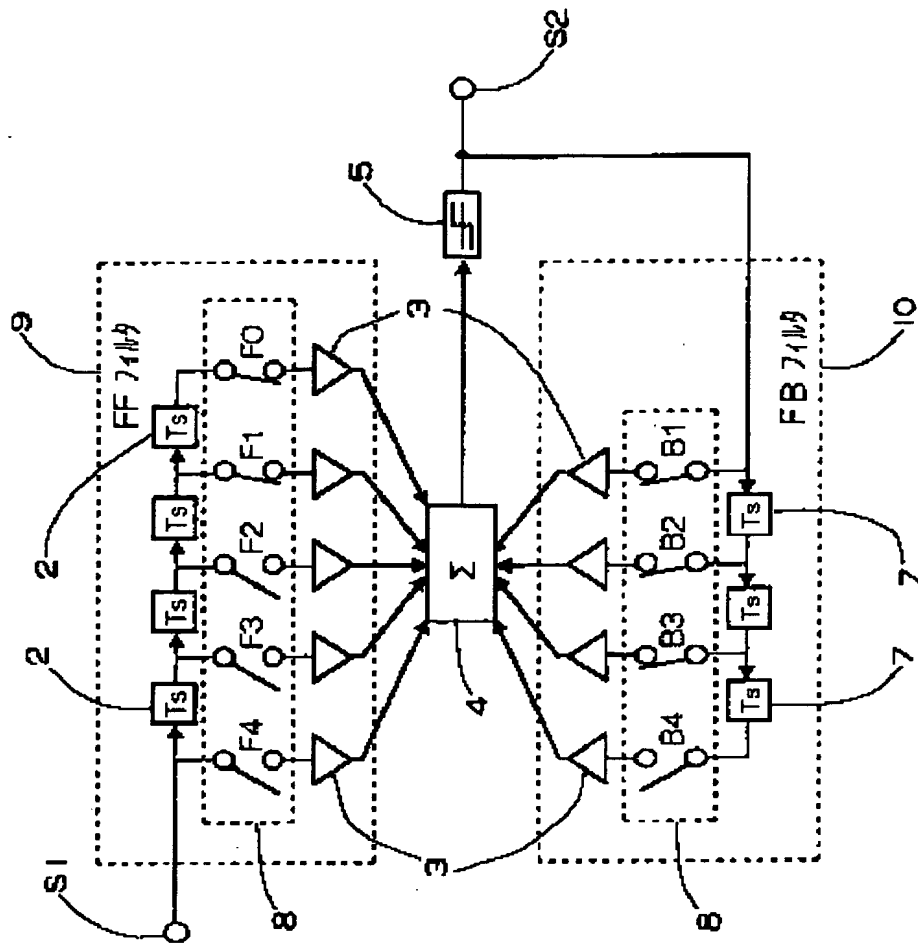
主波は図 1 1 及び図 1 2 では先行波  
 遅延波 1 は図 1 1 及び図 1 2 では主波  
 遅延波 2 は図 1 1 及び図 1 2 では遅延波 1  
 遅延波 3 は図 1 1 及び図 1 2 では遅延波 2  
 にそれぞれ対応。

【図 1 4】



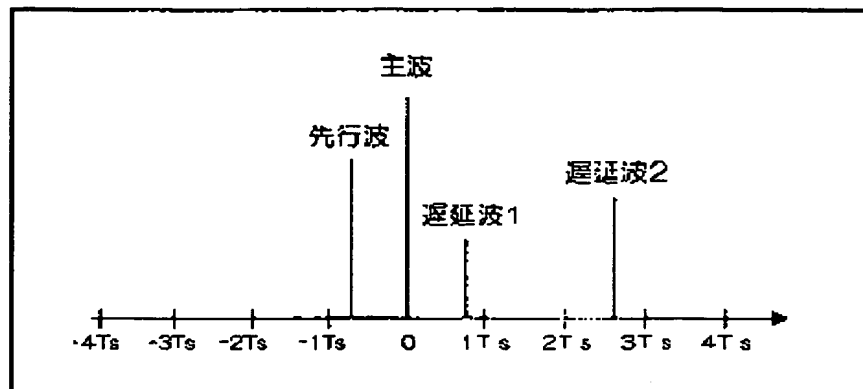
主波は図 1 1 及び図 1 2 では先行波  
 遅延波 1 は図 1 1 及び図 1 2 では主波  
 遅延波 2 は図 1 1 及び図 1 2 では遅延波 1  
 遅延波 3 は図 1 1 及び図 1 2 では遅延波 2  
 にそれぞれ対応。

【図 1 5】





【図 1 6】



【図 1 7】

	F 側のビット					B 側のビット			
データ 1508	F4	F3	F2	F1	F0	B1	B2	B3	B4
ON/OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信バースト内での伝搬路の変動が激しい場合においても良好な等化性能を得ることができること。

【解決手段】 受信信号 S 1 が入力される F F フィルタ 9 の遅延素子 2 はタップ構成制御スイッチ 8 を介して重み付け器 3 に接続され、加算器 4 に入力される。加算器 4 の出力は、識別器 5 に入力され、等化出力 S 2 となり、等化出力 S 2 は F B フィルタ 1 0 の遅延素子 7 に入力される。遅延素子 7 はタップ構成制御スイッチ 8 を介して重み付け器 3 に接続され、加算器 4 に入力される。タップ構成制御スイッチ 8 はタップ構成を ON / OFF 制御する。タップ係数監視部 1 1 は重み付け器 3 の各タップ係数を監視し、初めに設定されたタップ構成での等化が不可能になった際には等化を受信信号の始めからやり直して波形等化を可能にする。インパルス応答推定器 1 2 は受信信号 S 1 と等化出力 S 2 から伝搬路のインパルス応答を推定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社